

Світова економіка та міжнародні відносини

УДК 62-1/004.9

Моїсєєнко Тетяна Євгенівна

*кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри міжнародної економіки
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Моїсєєнко Татьяна Евгеньевна

*кандидат экономических наук, доцент,
доцент кафедры международной экономики
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Moiseienko Tetiana

*PhD, Associate Professor, Associate Professor of the
International Economic Department
National Technical University of Ukraine
"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"*
ORCID: 0000-0002-2074-8062

Бринчак Михайло Миколайович

*студент кафедри міжнародної економіки
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Брынчак Михаил Николаевич

*студент кафедры международной экономики
Национального технического университета Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Brynychak Mykhailo

Student of the International Economic Department

National Technical University of Ukraine

"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

НАПРЯМИ РОЗВИТКУ АВТОМОБІЛЬНОЇ ГАЛУЗІ ПІД ВПЛИВОМ ІНДУСТРІЇ 4.0

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ ОТРАСЛИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ИНДУСТРИИ 4.0

DIRECTIONS OF THE AUTOMOTIVE INDUSTRY DEVELOPMENT UNDER THE INDUSTRY 4.0 INFLUENCE

***Анотація.** Проведене дослідження розкриває сутність автомобільного ринку, як визначального у формуванні технічних і технологічних інновацій. Ринок автомобілів є показовим щодо платоспроможності та рівня життя населення досліджуваних регіонів та характеризується постійно діючою жорсткою конкуренцією, що підштовхує учасників ринку до постійного вдосконалення та пошуку нових можливостей розвитку. Авторами наведено аналітичні дані, що описують такі показники, як обсяг виробництва (у натуральних одиницях) та обсяг виробництва автомобілів у деяких країнах світу та у світі. Встановлено, що за обома показниками прослідковується помірне зростання, що підтверджує стійкі позиції галузі. Проілюстровано дані, що відображають структуру виробництва автомобілів по регіонах світу. На основі опрацьованих даних відмічено, що за досліджуваний період часу тенденції цього ринку почали зміщуватись, центри виробництв автомобілів перемістились із розвинутих країн у країни, що розвиваються.*

Зауважено, що темпи розвитку і впровадження технологій у автомобільній галузі є динамічними та проілюстровано це на прикладах.

Загалом, впроваджені технологій та інновації тісно пов'язані із елементами Індустрії 4.0., такими, як «Великі дані», штучний інтелект та «Інтернет речей». Як провідний компонент для дослідження виокремлено «Інтернет речей». Розглянуто вплив IoT на автомобільну галузь через встановлення переліку характерних йому переваг та особливостей і ілюстрацію їх впливу на удосконалення продукції і послуг галузі.

Так, у статті авторами розглянуто сутність взаємодії автомобільної галузі із компонентами Індустрії 4.0. Встановлено, що зазначена взаємодія формується під впливом технологій та інновацій, рівень яких відповідає вимогам Четвертої промислової революції. Також виокремлено напрями розвитку досліджуваної галузі, що вже сформувались і продовжують розвиватись під впливом Індустрії 4.0. Зауважено, що обравши вказаний орієнтир, компанії галузі зможуть забезпечити стрімкий інноваційний розвиток, за рахунок організації швидкого, гнучкого автоматизованого перебігу процесів виробництва та обслуговування, що в свою чергу, забезпечить лояльність споживачів та конкурентні переваги, створить нові можливості.

Ключові слова: *автомобільна галузь, інновації, інтернет речей, Індустрія 4.0, технології.*

Аннотація. *Проведенное исследование раскрывает сущность автомобильного рынка, как определяющего в формировании технических и технологических инноваций. Рынок автомобилей является показательным относительно платежеспособности и уровня жизни населения исследуемых регионов и характеризуется постоянно действующей жестоким конкуренцией, подталкивает участников рынка к постоянному совершенствованию и поиску новых возможностей развития. Авторами приведены аналитические данные, описывающие такие показатели, как объем производства (в натуральных единицах) и объем производства*

автомобилей в некоторых странах мира и в мире в целом. Установлено, что по обоим показателям прослеживается умеренный рост, что подтверждает устойчивые позиции отрасли. Проиллюстрировано данные, отражающие структуру производства автомобилей по регионам мира. На основе обработанных данных отмечено, что за исследуемый период времени тенденции этого рынка начали смещаться, центры производства автомобилей переместились из развитых стран в развивающиеся страны.

Замечено, что темпы развития и внедрения технологий в автомобильной отрасли являются динамическими и проиллюстрировано это на примерах. В общем, внедряемые технологии и инновации тесно связаны с элементами Индустрии 4.0., Такими, как «Большие данные», искусственный интеллект и «Интернет вещей». Как ведущий компонент для исследования выделены «Интернет вещей». Рассмотрено влияние IoT на автомобильную отрасль путем установления перечня характерных ему преимуществ и особенностей и иллюстрации их влияния на совершенствование продукции и услуг отрасли.

Так, в статье авторами рассмотрены сущность взаимодействия автомобильной отрасли с компонентами Индустрии 4.0. Установлено, что указанное взаимодействие формируется под влиянием технологий и инноваций уровень которых соответствует требованиям Четвертой промышленной революции. Также выделены направления развития исследуемой отрасли, что уже сформировались и продолжают развиваться под влиянием Индустрии 4.0. Замечено, что выбрав указанный ориентир, компании отрасли смогут обеспечить стремительное инновационное развитие, за счет организации быстрого, гибкого автоматизированного течения процессов производства и обслуживания, что в свою очередь, обеспечит лояльность потребителей и конкурентные преимущества, создаст новые возможности.

Ключевые слова: автомобильная отрасль, инновации, интернет вещей, Индустрия 4.0, технологии.

Summary. *The study reveals the essence of the automotive market as a determinant in the technical and technological innovations formation. The car market is indicative of the solvency and living standards of the studied regions population and is characterized by constant fierce competition, which pushes market participants to continuous improvement and search for new opportunities for development. The authors provide analytical data describing such indicators as the volume of production (in physical units) and the volume of car production in some countries and around the world. It is established that both indicators show moderate growth, which confirms the stable position of the industry. The data reflecting the structure of car production by regions of the world are illustrated. Based on the processed data, it is noted that over the period under study, the trends of this market began to shift, the centers of car production moved from developed countries to developing countries.*

It is noted that the pace of development and implementation of technologies in the automotive industry is dynamic and is illustrated by examples. In general, the technologies and innovations being implemented are closely linked to elements of Industry 4.0, such as Big Data, Artificial Intelligence and the Internet of Things. The Internet of Things has been singled out as a leading component for research. The impact of IoT on the automotive industry is considered by establishing a list of its characteristic advantages and features and illustrating their impact on the improvement of products and services in the industry.

Thus, in the article the authors consider the essence of the interaction of the automotive industry with the components of Industry 4.0. It is established that this interaction is formed under the influence of technologies and innovations, the level of which meets the requirements of the Fourth Industrial Revolution. The directions of development of the researched branch, which are already formed

and continue to develop under the influence of Industry 4.0, are also singled out. It is noted that by choosing this benchmark, companies in the industry will be able to ensure rapid innovative development by organizing a fast, flexible automated flow of production and service processes, which in turn will ensure customer loyalty and competitive advantage, create new opportunities.

Key words: *automotive industry, innovation, Internet of Things, Industry 4.0, technology.*

Постановка проблеми. Індустрія 4.0 є новим викликом та технологічним орієнтиром для багатьох країн світу. Вплив Четвертої промислової революції відчувається у різних сферах і галузях при організації перебігу їх виробничо-комерційних і господарських процесів, впровадженні інновацій, розвитку технологій. Високий рівень сприйняття і усвідомлення сутності Індустрії 4.0 характерний розвиненим країнам та відображає здатність підприємств, галузі, країни до інноваційного розвитку, конкурентної боротьби і, загалом, віднайдення нових можливостей. Актуально постають ці питання для автомобільної галузі, яка здійснює безпосередній вплив на загальний рівень технічного прогресу у світі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Положення Індустрії 4.0 викладені у роботах К. Шваба [1], Ф. Штедена та Р. Кірхнера, А. Росса, Г. Т. Карчевої [3, 4]. Питання Четвертої промислової революції, в контексті розвитку промисловості, відображено у роботах К. Шірази, К. Накомото, М. Лоренц, П. Герберт, В. І. Скитсько та інших фахівців галузі [2, 5, 6, 7, 8]. Розгляд питань Індустрії 4.0. має місце у публікаціях міжнародних консалтингових компаній "Великої Четвірки" (McKinsey, Boston Consulting Group, Pricewaterhouse Coopers та Deloitte) [9, 10, 11]. Проблематика переходу до вимог Індустрії 4.0 є актуальною та обговорюваною темою, проте, дослідження її впливу на окремі галузі, готовність їх до трансформацій у відповідності із вимогами зазначеного технологічного

розвитку потребує глибшого вивчення.

Мета і завдання дослідження полягають у виявленні особливих характеристик автомобільної галузі, які дозволяють ідентифікувати ефективні шляхи і напрями розвитку даної галузі під впливом вимог Індустрії 4.0.

Виклад основного матеріалу. Світовий автомобільний ринок у сучасних умовах є високо розвиненим товарним ринком, на якому сконцентрована значна кількість виробників та продавців автотранспортних засобів. Характерною для нього рисою є постійна та жорстка конкуренція між виробниками, особливо в окремих сегментах, таких, як легкові автомобілі. Провідні світові автоконцерни з року в рік шукають нові можливості до завоювання своїх споживачів, здійснюючи безупинний пошук нових ринків збуту автомобільної продукції. Світовий автомобільний ринок включає регіональні автомобільні ринки і ринки окремих країн, на яких діють основні транснаціональні корпорації автовиробників. Загалом, автомобільна галузь прямо відображається на технічному і технологічному прогресі і, часто, краще статистичних джерел ілюструє платоспроможність населення та рівень його життя. Автомобільна промисловість, з одного боку є великим споживачем матеріальних, трудових та фінансових ресурсів, з іншого – одним з основних виробників промислової продукції та відіграє важливу роль у розвитку суспільного виробництва й економіки країн та світу в цілому. Так, починаючи з середини ХХ століття автомобілебудування належить до провідних галузей промисловості [12]. Про що свідчить і постійні темпи зростання обсягів виробництва та продажу (рис. 1, рис. 2).

Показник обсягу виробництва (рис. 1) (у натуральних одиницях) має чітку тенденцію до зростання за тривалий проміжок часу (53,4 млн. транспортних засобів у 2000 році та 95,6 млн. авто у 2018 році). Лідером за кількістю вироблених транспортних засобів у 2018-ому році, безперечно, є Китай,

якому належить 29% усіх вироблених автомобілів. Далі в списку знаходяться США (11,8%), Японія (10,2%), Німеччина (5,3%) та інші. Україні належить лише 0,007% виготовлених авто.

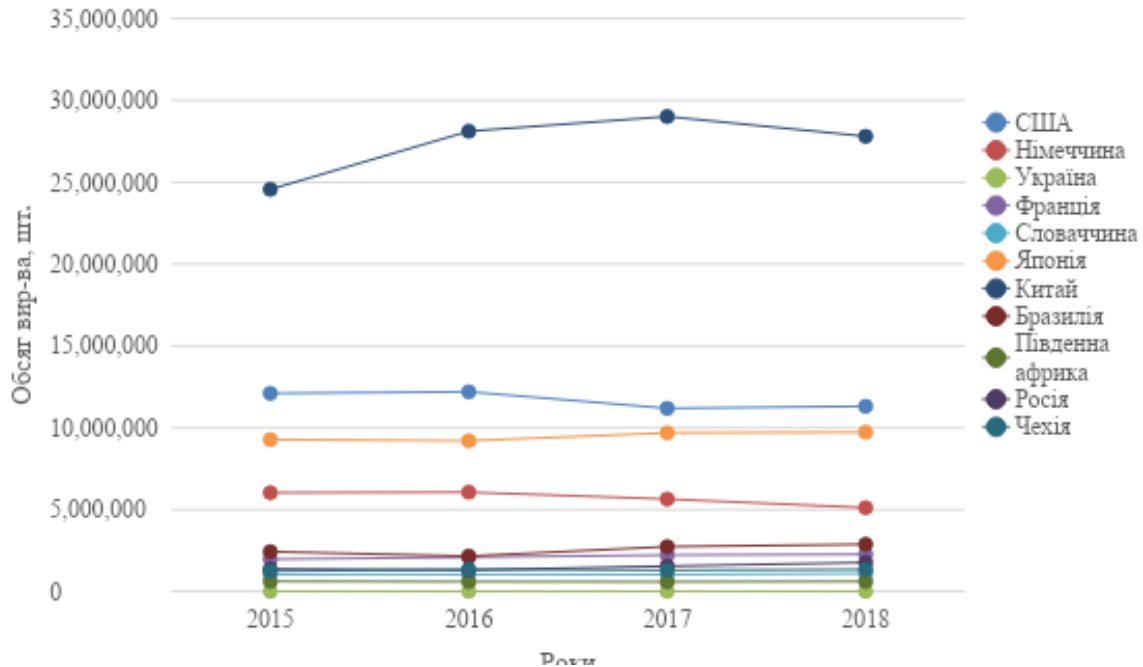


Рис.1. Обсяг виробництва автомобілів у деяких країнах світу та у світі в загальному

Джерело: побудовано на основі [12]

В світі спостерігається помірно зростання обсягів продажів (рис. 2) продукції автомобілебудування, лише у 2018 р. даний показник знизився трохи нижче нуля (-0,1%). В Україні дані не відрізняються стабільністю: - 50,6% у 2015 р., 43,7% у 2016 р. та -0,4% у 2018 р.

Зауважимо, що за останні два десятиліття, почали змінювати тенденції цього ринку, центри виробництва автомобілів змістились із розвинутих країн у країни, що розвиваються. Таким чином від початку 2000 р. у світові лідери вийшли такі країни, як Китай, Індія, Бразилія, Республіка Корея. Дане зміщення виробництва являється однією з найбільш важливих особливостей глобальної автомобільної промисловості. Унікальні темпи росту галузі за останні 15 – 20 років в країнах, що розвиваються спричинені змінами в рівні

населення, активною державною політикою стимулювання виробництва та приваблення іноземних інвестицій. Таким чином доля Азії – Океанії у виробництві автомобілів у 2000 р. була 31%, а в 2019 р. уже 54%.

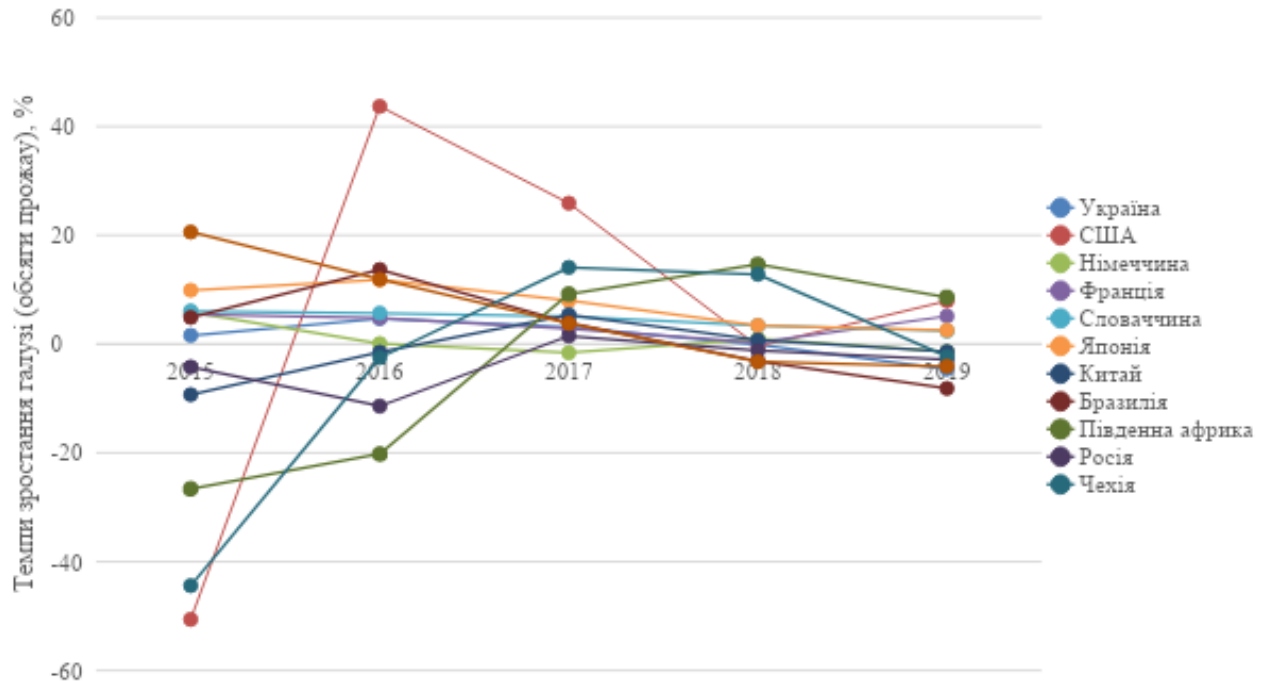


Рис. 2. Темпи зростання обсягів продажів автомобілебудівної продукції у світі

Джерело: побудовано на основі [12]

У свою чергу доля більш розвинених регіонів зменшилась: на країни Європи в 2000 р. приходилось 35% виробництва автомобілів, а в 2019 р. – 23%; на країни НАФТА: 30% у 2000 р. і 23 % у 2019 р. (рис. 3).

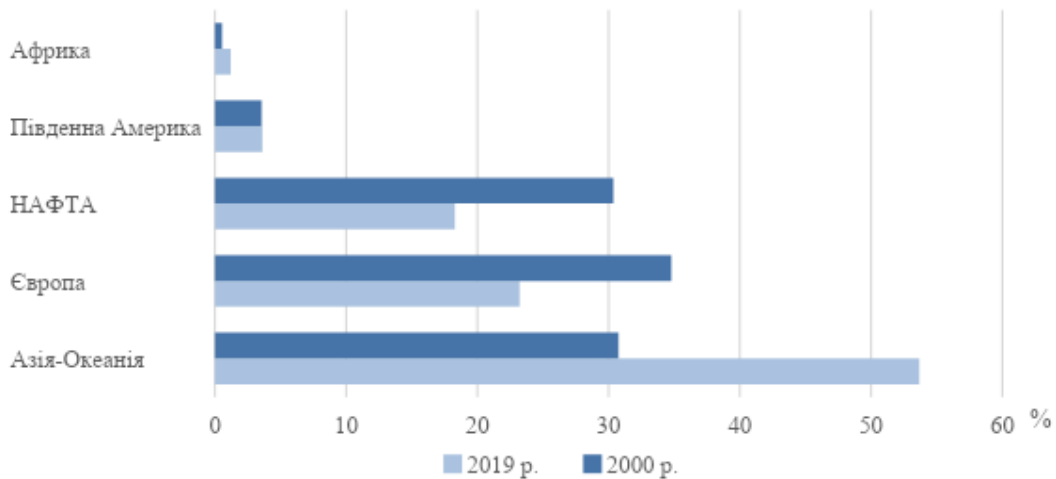


Рис. 3. Структура виробництва автомобілів по регіонах світу в 2000 р. та 2019 р.

Джерело: побудовано на основі [12]

Число світових технологічних інновацій, у вигляді, наприклад, випуску нових моделей автомобілів зростає. Причиною є інновації, що відносяться не лише до процесу виробництва, а і до бізнес-моделей. Така тенденція дозволяє зазирнути в майбутнє світового автомобілебудування, як одного з провідних інтеграторів інноваційних рішень у промисловості будь-якої країни. Сьогодні трендовим напрямом є «оцифрування» автомобіля із застосуванням мережі Інтернет, передовими інформаційними та навігаційними системами. Широко відомими стали у світі безпілотні автомобілі, які використовують у приватних автомобілях, сервісних службах, як таксі (використовувала компанія Uber на території США), вантажних перевезеннях (самоконтрольовані вантажівки по території Канади, США та Європи), а також вантажівки, що здатні трансформуватись відповідно до габаритів вантажу, що перевозиться. Датчики на дорозі визначають інтенсивність руху або, наприклад, навантаження на опори моста. Сенсори на вулицях дозволяють вимикати освітлення, коли немає людей, і включати його як тільки вони з'являться.

Автоматичний аналіз великої кількості даних, їх обробка і передача в мережу Інтернет забезпечується технологією «Великих даних» (англ. – Big

Data), що є інновацією рівня Індустрії 4.0. Крім того, впровадження зазначених технологічних можливостей вимагає застосування такого елемента Четвертої промислової революції, як штучний інтелект, заснований на «Інтернеті речей» (англ. – Internet of Things (IoT)), що у науковому співтоваристві заслужено вважається провідним її компонентом.

Детальніше розглядаючи вплив IoT на автомобільну галузь варто виокремити характерні йому переваги та особливості (рис.4.), що формують напрями подальшого розвитку.

Виходячи з переваг наведених у рис. 4. можна відмітити наступні особливості. Технологія профілактичного обслуговування заснована на використанні інструментів підключення IoT, які збирають дані про стан деталей в автомобілі, передають ці дані в хмарне середовище в режимі реального часу та оцінюють ризики можливої несправності обладнання або програмного забезпечення автомобіля. Після обробки інформації водій отримує сповіщення про несправність. Профілактичне обслуговування також здатне полегшити використання транспортних засобів як приватними власниками, так і дилерами з великим парком автомобілів. Це дає можливість кінцевим користувачам заздалегідь отримати потрібну інформацію та передбачити можливі ускладнення у подорожі.



Рис. 4. Переваги сформовані впливом ІоТ на розвиток автомобільної галузі

Оновлення програмного забезпечення автомобілів передбачає, що автомобілі стають орієнтованими на програмне забезпечення та дані, і така перевага вже є умовою їх функціонування. Використовуючи платформи даних, транспортні засоби можуть отримувати оновлення функцій, програмного забезпечення, підвищувати рівень безпеки, виправляти помилки, оновлювати карти та дані про трафік.

ІоТ відкриває перспективи для управління автопарком техніки, що доцільно використовувати в комерційних перевезеннях, логістичних товарних потоках, адже так автопарк генерує значний обсяг даних, які можна збирати за допомогою пристроїв інтелектуального підключення ІоТ та використовувати для поглибленої аналітики. Такі дані можуть активувати маршрути, корегувати витрати пального, відображати статистику роботи автомобіля. За допомогою інтегрованих хмарних платформ та програмного

забезпечення оператори відслідковують позиції транспортних засобів у режимі реального часу, забезпечуючи дистанційну діагностику автомобіля, стежать за маршрутами та пробігом.

Автомобільні інноваційні технології мають на меті полегшити керування, а отже використовують режим автономного водіння, що передбачає наявність «розумної» та доступної до машинного зчитування інфраструктури. Інтелектуальна система управління передбачає зміни програмного забезпечення і прямо впливає на дизайн автомобіля. Отримуючи дані в режимі реального часу від розумних інфраструктурних пристроїв, платформи виявляють потенційні небезпеки дорожнього руху, погоди, особливостей дорожнього покриття та аномалій поведінки транспортних засобів. Таким чином, втрачають актуальність такі елементи дизайну, як бокові дзеркала та дзеркала заднього виду.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Індустрія 4.0 здійснює суттєвий вплив на формування шляхів розвитку автомобільної галузі. Під впливом її компонентів технології, що розвиваються дозволяють збирати і аналізувати дані на різних машинах, забезпечуючи швидші, гнучкіші і ефективні процеси для виробництва високоякісних товарів при менших витратах, що удосконалить продукцію та послуги галузі, підвищить продуктивність виробництва, прискорить зростання промисловості і трансформує профіль робочої сили, що здійснить вплив і на лояльність споживачів, рівень конкурентоспроможності компаній і регіонів. Напрями розвитку автомобільної галузі мають своє відображення у Інтернеті речей, як визначальному факторі формування переваг та розвитку галузі. У подальших дослідженнях доцільно приділити увагу впливу інших компонентів Індустрії 4.0. на формування тенденцій розвитку світового автомобільного ринку.

Література

1. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond. 14 Jan, 2016. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>
2. Росс А. Индустрии будущего. Київ : Наш Формат, 2017. 320 с.
3. Карчева Г. Т. Цифрова економіка та її вплив на розвиток національної та міжнародної економіки. Фінансовий простір. 2017. № 3. С. 13–21.
4. Ralf C. Schlaepfer, Markus Koch, Philioo Merkofer. Industry 4.0. Challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies // Deloitte. URL: <http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/manufacturing/ch/en/manufacturing/industry/4/0/24102014.pdf>
5. Скіцько В. І. Індустрія 4.0 як промислове виробництво майбутнього. Інвестиції: практика та досвід. 2016. № 5. С. 33–40. URL: http://www.investplan.com.ua/pdf/5_2016/8.pdf
6. K. Shirase and K. Nakamoto. Simulation Technologies for the Development of an Autonomous and Intelligent Machine Tool. Int. J. Automation Technol. 2013. Vol. 7. No. 1. PP. 6-15.
7. M. Russmann M. Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries / M. RuEmann, M. Lorenz, P. Gerbert, M. Waldner, J. Justus, P. Engel, M. Harnisch. 2015. URL: https://www.bcgperspectives.com/content/articles/engineered_products/
8. Моїсеєнко Т. Є., Корогодова О. О. Принципи функціонування складних управлінських систем на прикладі транснаціональних компаній в умовах циркулярної економіки на засадах Індустрії 4.0. / Т. Є. Моїсеєнко, О. О. Корогодова // Підприємництво та інновації: наук.-практ. журнал: Київ, 2019 р. № 7. С. 85-91.
9. Scalabre O. (2015) Embracing Industry 4.0 — and Rediscovering Growth

/ BCG. URL: <https://www.bcg.com/capabilities/operations/embracing-industry-4.0-rediscovering-growth.aspx>

10. Industry 4.0: How to navigate digitization of the manufacturing sector
McKinsey Digital (2015). URL:
https://www.mckinsey.de/files/mck_industry_40_report.pdf
11. Industry 4.0 — are you ready? / Deloitte Review, Issue 22, Jan. 2018.
12. Всесвітня асоціація автовиробників ОІСА. URL:
<http://www.oica.net/category/production-statistics/>

References

1. Schwab K. (2016) The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond // World Economic forum Retrieved from:
<https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>
2. Ross, A. (2017) Industry of the future // Nash Format, 320 s.
3. Karcheva, H.T. (2017) The digital economy and its impact on the development of national and international economics // Finansovyi prostir, 3. PP. 13-21.
4. Ralf C. Schlaepfer, Markus Koch, Philipp Merkofer. (2014) Industry 4.0. Challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies // Deloitte. URL:
<http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/manufacturing/ch/en/manufacturing/industry/4/0/24102014.pdf>
5. Skitsko, V. I. (2016) Industry 4.0 as the industrial production of the future. Investments: practice and experience // Ekonomichna nauka, 5. PP. 33-40.
6. K. Shirase, K. Nakamoto. (2013) Simulation Technologies for the Development of an Autonomous and Intelligent Machine Tool. Int. J. Automation Technol. Vol. 7. No. 1. PP. 6-15.

7. M. Russmann, M. Lorenz, P. Gerbert, M. Waldner, J. Justus, P. Engel, M. Harnisch. (2015) Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries. URL: <https://www.bcgperspectives.com/content/articles/technology/business/transformation/engineered/products/infrastructure/man/machine/industry/4/>
8. Moiseenko, T. E., Korogodova, O. O., (2019) The Industry 4.0-based principles of complex management systems for transnational companies in a circular economy // *Pidpryemstvo ta innovacii*, 7. PP. 85-91.
9. Scalabre O. (2015) Embracing Industry 4.0 and Rediscovering Growth. URL: <https://www.bcg.com/capabilities/operations/embracing-industry-4.0-rediscovering-growth.aspx>
10. McKinsey (2015) Industry 4.0: How to navigate digitization of the manufacturing sector. URL: https://www.mckinsey.de/files/mck_industry_40_report.pdf
11. Deloitte (2018) Industry 4.0 — are you ready? // *Deloitte Review*, Issue 22.
12. International Organization of Motor Vehicle Manufacturers. URL: <http://www.oica.net/category/production-statistics/>